

**DIAPHRAGM TYPE PUMP AND DEAERATING DEVICE USING THE PUMP**

Patent Number: JP2001329963  
Publication date: 2001-11-30  
Inventor(s): KAWASHIMA KAZUYASU.; SATO AKIRA  
Applicant(s): ERC:KK  
Requested Patent: ☐ JP2001329963  
Application Number: JP20000145447 20000517  
Priority Number(s):  
IPC Classification: F04B45/04; B01D19/00; B01D61/36; H02K5/22; H02K7/14; H02K29/08  
EC Classification:  
Equivalents:

**Abstract**

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a diaphragm type pump capable of affording high evacuating performance as a vacuum pump and inhibiting a large size of whole pump in spite of controlling at high accuracy and to provide a vacuum deaerating device capable of continuously deaerating on line while a stable deaerating amount is maintained.  
**SOLUTION:** In the diaphragm type pump, an output shaft 3 of a D.C. brushless motor B is projected from one side or both right and left sides of a motor casing 4 and a driving rod 2 for operating a diaphragm 1 is interlocked with the output shafts 3a, 3b. The diaphragm type pump A is used as a vacuum pump in a vacuum deaerating device for deaerating a dissolved gas from a liquid L1 to be deaerated through a permeation film by reducing by a vacuum pump the internal pressure of a vacuum container 20, in which the permeation film 32 for only passing a gas and inhibiting a permeation of liquid is installed.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

(2)

(19) 日本国特許庁 (J P) (12) 公 開 特 許 公 報 (A)

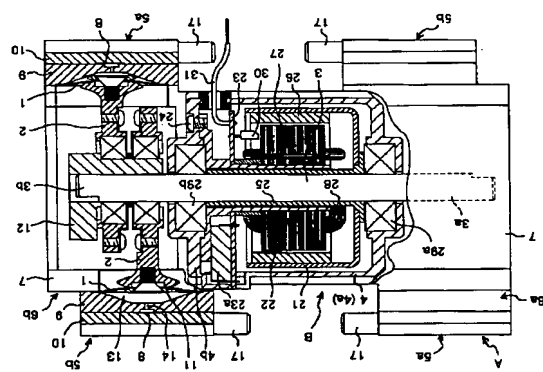
(11) 特許出願公開番号  
特 開 2001-329963  
(P 2001-329963A)  
(43) 公開日 平成 13 年 11 月 30 日 (2001. 11. 30)

(51) Int. Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テロト (参案)
F 0 4 B 45/04	1 0 1	F 0 4 B 45/04	1 0 1
B 0 1 D 19/00		B 0 1 D 19/00	H 4 D 0 0 6
	1 0 1		1 0 1
			4 D 0 1 1
			5 H 0 1 9
			5 H 6 0 5
H 0 2 K 5/22	61/36	H 0 2 K 5/22	61/36
			5 H 6 0 5
			5 H 6 0 5

(21) 出願番号	特 開 2000-145447 (P 2000-145447)	(71) 出 願 人	39001ES14
		株式会社イーアーシルシー	
(22) 出願日	平成 12 年 5 月 17 日 (2000. 5. 17)	埼玉県川口市西青木五丁目八番六号	
		川島 和保	
		埼玉県川口市西青木 5 丁目 8 番 6 号 株 式 会社イーアーシルシー内	
		佐藤 明	
		埼玉県川口市西青木 5 丁目 8 番 6 号 株 式 会社イーアーシルシー内	
		10069807	
		弁 理 士 早 川 政 名 (外 3 名)	

(54) 発 明 の 名 称 ダイヤフラム式ポンプ及び該ポンプを用いた脱気装置

(57) 【要約】  
【課題】 真空ポンプとして高い排気性能を得ることができると共に、高い精度でコントロールし得るにも拘わらずポンプ全体の大型化を抑制することが可能なダイヤフラム式ポンプを提供し、且つ安定した脱気量を維持しながらオンラインで連続的に脱気することが可能な真空脱気装置を提供すること。  
【解決手段】 直流ブラシレスモータ 3 の出力軸 3 をモータケーシングの 4 一方又は左右両方から突出せしめ、その出力軸 3 a、3 b にダイヤフラム 1 を動作させる駆動用ロッド 2 を連携せしめてなるダイヤフラム式ポンプ、該ダイヤフラム式ポンプ A を、気体のみを通し液体の透過を阻止する透過膜 3 2 を設置した真空容器 2 0 内を真空ポンプで減圧することにより上記透過膜を通して脱気液体 L 1 から溶存気体を脱気する真空脱気装置における真空ポンプとして用いた。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 駆動用ロッドの往復運動によりダイヤフラムを動作させるようにしたダイヤフラム式ポンプであって、直流ブラシレスモータの出力軸をモータケーシングの一方又は左右両方から突出せしめ、該突出せしめた出力軸に前記駆動用ロッドを連携せしめてなる事を特徴とするダイヤフラム式ポンプ。

【請求項 2】 前記直流ブラシレスモータの駆動を制御する電子部品を備えたモータ駆動回路基板を、前記出力軸にほぼ直交するように貫通させて配設することにより、上記モータ駆動回路基板を前記モータケーシングの内部に内蔵せしめてなる請求項 1 記載のダイヤフラム式ポンプ。

【請求項 3】 真空容器内に気体のみを通し液体の透過を阻止する透過膜を設け、該真空容器内を真空ポンプで減圧することにより上記透過膜を通して脱気液体から溶存気体を脱気する真空脱気装置であって、前記真空ポンプが駆動用ロッドの往復運動によりダイヤフラムを動作させるようにしたダイヤフラム式ポンプであり、上記駆動用ロッドを直流ブラシレスモータの出力軸に連携せしめてなる事を特徴とする真空脱気装置。

【請求項 4】 前記直流ブラシレスモータの出力軸を、モータケーシングの左右両方から突出せしめ、該出力軸に前記駆動用ロッドを連携してなる請求項 3 記載の真空脱気装置。

【請求項 5】 前記直流ブラシレスモータの駆動を制御する電子部品を備えたモータ駆動回路基板を、前記出力軸にほぼ直交するように貫通させて配設することにより、上記モータ駆動回路基板を前記モータケーシングの内部に内蔵せしめてなる請求項 3 記載の真空脱気装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、直流ブラシレスモータで動作するダイヤフラム式ポンプ及びそのダイヤフラム式ポンプを用いてなる脱気装置に関する。更に詳しくは、真空脱気装置に組み込まれた真空容器 (チャンバ) の内部を減圧するための真空ポンプとして用いられるダイヤフラム式ポンプ、及び真空容器の内部に気体のみを通し液体の透過を阻止する透過膜を設け、真空容器内を真空ポンプ等で減圧することにより上記透過膜と接軸を真空ポンプで減圧することにより上記透過膜と接軸を通して液体 (被脱気液体) からその溶存気体を当該透過膜を介して脱気する、特に液体クロマトグラフを含む各種理化学・分析機器や製薬、半導体、液晶等を含む各種の生産プロセス設備等において液体 (被脱気液体) から溶存気体を除去するのに適した真空脱気装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 ダイヤフラム式ポンプの駆動原として直流ブラシレスモータを用いる場合、モータの駆動を制御するモータ駆動回路を具備しているもので高い精度で回転

制御を行なうとすればするほどモータ駆動回路が複雑となると共に、回路を構成する電子部品が増加し大型化してしまいう構成上の問題がある。その為、従来のこの種ダイヤフラム式ポンプでは、モータ駆動回路 (基板) をモータケーシングの外側に設置せざるを得ず、その分どうしてもポンプ全体の大型化してしまい、延いては係るポンプを用いた真空脱気装置も大型化してしまふ不具合があった。一方、真空脱気装置において、透過膜と接している液体 (被脱気液体) からその溶存気体をオンラインで連続的に脱気する場合に、真空ポンプを高い精度でコントロールすることは、脱気量を安定させる上で欠かせない技術である。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 本発明はこのような現状に鑑みてなされたものであり、真空ポンプとして高い排気性能を得ることができると共に、高い精度でコントロールし得るにも拘わらずポンプ全体の大型化を抑制することが可能なダイヤフラム式ポンプを提供し、且つ安定した脱気量を維持しながらオンラインで連続的に脱気することが可能な真空脱気装置を提供せんとするものである。

【0004】

【課題を解決するための手段】 斯かる目的を達成する本発明の請求項 1 記載のダイヤフラム式ポンプは、駆動用ロッドの往復運動によりダイヤフラムを動作させるようにしたダイヤフラム式ポンプであって、直流ブラシレスモータの出力軸をモータケーシングの一方又は左右両方から突出せしめ、該突出せしめた出力軸に前記駆動用ロッドを連携せしめてなる事を特徴としたものである。また、本発明の請求項 2 記載のダイヤフラム式ポンプは、前記直流ブラシレスモータの駆動を制御する電子部品を備えたモータ駆動回路基板を、前記出力軸にほぼ直交するように貫通させて配設することにより上記モータ駆動回路基板を前記モータケーシングの内部に内蔵せしめてなる事を特徴としたものである。また、本発明の請求項 3 記載の真空脱気装置は、真空容器内に気体のみを通し液体の透過を阻止する透過膜を設け、該真空容器内を真空ポンプで減圧することにより上記透過膜を通して脱気液体から溶存気体を脱気する真空脱気装置であって、前記真空ポンプが駆動用ロッドの往復運動によりダイヤフラムを動作させるようにしたダイヤフラム式ポンプであり、上記駆動用ロッドを直流ブラシレスモータの出力軸に連携せしめてなる事を特徴としたものである。この際、前記直流ブラシレスモータの出力軸をモータケーシングの一方又は左右両方から突出せしめて、該出力軸に前記駆動用ロッドを連携したり、また前記直流ブラシレスモータの駆動を制御する電子部品を備えたモータ駆動回路基板を、前記出力軸にほぼ直交するように貫通させて配設することにより上記モータ駆動回路基板を前記モータケーシングの内部に内蔵せしめることが好まし

(3)

を設け、このバルブ8と対応する位置にエア室13と連通する通気口14を形成してなる。そして、バルブシート9の上面を覆うようにヘッド部材10をバルブ8上に重ね合わせると共に、このヘッド部材10をハウジング7に締付けネジ又は締付けクリップ15等で締結し取付けて、ポンプヘッド5 a, 5 bを形成する。

【0010】ヘッド部材10は、ハウジング7のポンプヘッド5 a, 5 bと適合する大きさを有する略矩形板形状に形成し、その内部にバルブ8と連通する給排気通路16を形成すると共に、外部側面には給排気ポート(図16を形成するための接続口17を設けさせて示せず)を接続させるための接続口17を設けさせてなり、この接続口17を上記給排気通路16と連通させる。

【0011】かくして、直流ブラシレスモータBを駆動させると、モータケージング4の左右両方から突出せしめた出力軸3の両端部3 a, 3 bに取付けられた偏心軸12の回転により各駆動用ロッド2が往復運動し、各駆動用ロッド2を介してそれぞれダイアフラム1が動作する。す、エア室13からバルブ8→給排気通路16→接続口17→給排気ホースを通して、真空脱気装置の真空容器(チャンバ)20の内部が減圧される。

【0012】直流ブラシレスモータBは、モータケージング4と、モータケージング4の内部に設置される回転子21及び固定子22と、上記回転子21に連接される左右両端部3 a, 3 bがモータケージング4から突出される出力軸3と、モータ駆動回路基板23等で構成されている。

【0013】モータケージング4は、例えばダイカスト鋳造等により略カップ状に形成されたカップ状ケージング4 aと、カップ状ケージング4 aの一方の開口を閉塞する蓋状ケージング4 bとで構成され、カップ状ケージング4 aの内部に回転子21と固定子22及び上記回転子21に連接された出力軸3を内蔵すると共に、モータの駆動を制御する電子部品23 aを備えたモータ駆動回路基板23を具備せしめ、蓋状ケージング4 bをカップ状ケージング4 aにネジ24で分離可能に取付ける。

【0014】回転子21は、ヨークを兼ねたアウターロータになるものであり、モータケージング4を構成しているカップ状ケージング4 aの内周より僅かに小径な略円状に形成し、その回転中心部分に略筒形状に形成された回転軸25を一体的に取付けると共に、内周面にはリング形状に形成された永久磁石26を一体的に設置してなり、上記回転軸25を出力軸3の外周に一体的に固着して連動させ、上記永久磁石26の内周面に固定子22の外周を相対持させる。

【0015】固定子22は、鉄芯27にコイル28を環状に巻回してなり、モータケージング4を構成している蓋状ケージング4 b側に一体的に固定される。また、出力軸3は、回転子21と同一体に回転するように回転子21の回転軸25に一体的に固着連結せしめ、その左右

両端部3 a, 3 bを、モータケージング4を構成しているカップ状ケージング4 aと蓋状ケージング4 bにそれぞれ設けた玉軸受け29 a, 29 bに回転自由に軸支させると共に、左右両端部3 a, 3 bをそれぞれ出力軸としてモータケージング4の左右から突出せしめる。

【0016】モータ駆動回路基板23は、モータケージング4の内部形状とほぼ適合する形状に形成された絶縁性基板5 b上に、モータの駆動を制御する電子部品23 aを設置すると共に、中央部には出力軸3を貫通させるための貫通穴23 cを開口形成してなり、上記貫通穴23 cに出力軸3を貫通させて当該モータ駆動回路基板23を出力軸3の軸方向とほぼ直交するように配設してカップ状ケージング4 aの一方の開口と並列させることにより、当該モータ駆動回路基板23をモータケージング4の内部に内蔵させる。尚、図中の符号30は、リング状永久磁石26の磁極位置を検出するためのホール素子を示し、31は外部電源と接続されるコードを示す。

【0017】また、本発明に係る真空脱気装置は、図4に示したごとく、真空容器20内に気体のみを通し液体の透過を阻止する透過膜32を設け、真空容器20内に被脱気液体L1から溶存気体を脱気するように構成され、上記真空ポンプAとして上述したダイアフラム式ポンプが使用される。

【0018】透過膜32は、気体を通し液体の透過を阻止する材料、例えばフッ素系樹脂重合体などなる公知の材料を用いて、チューブ状または膜状或いはフィルム状に形成される。図示実施例では、透過膜32をチューブ状に形成し、その1本または複数本を真空容器20の内部に形成設置すると共に、両端の開口部(入口側32 aと出口側32 b)を脱気処理通路に連通接続させ、真空容器20の内部をダイアフラム式ポンプからなる真空ポンプAで減圧しながらこのチューブ状透過膜32内に被脱気液体L1を流通させることにより、チューブ状透過膜32を通して被脱気液体L1中の溶存気体が真空容器20内から外部へ排出され、チューブ状透過膜32の出口側32 bから出てくる間に被脱気液体L1中の溶存気体が脱気される仕組みになっている。

【0019】尚、図4中の符号33は圧力センサーを示し、34は一定圧力で動作する逆止弁をそれぞれ示すが、必ずしもなくとも良く、これらの圧力センサー33や逆止弁34を設置すれば、真空容器20内部の圧力を精度良く適確にコントロールすることが容易となる。

【0020】

【発明の効果】本発明に係るダイアフラム式ポンプは斯様に、直流ブラシレスモータの出力軸をモータケージングの一方又は左右両方から突出せしめ、被突出せしめた出力軸にダイアフラムを動作させる駆動用ロッドを連接せしめてなるので、直流ブラシレスモータの出力軸の片側だけでなく左右両側を有効に使用することが出来、従

(4)

って小型であっても高い給排気性能を得ることができ

る。

【0021】また、本発明の請求項2記載のダイアフラム式ポンプによれば、前記直流ブラシレスモータの駆動を制御する電子部品を備えたモータ駆動回路基板を、前記出力軸にほぼ直交するように貫通させて配設することにより上記モータ駆動回路基板を前記モータケージングの内部に内蔵せしめてなるので、モータの駆動を制御するモータ駆動回路基板をモータケージングの内部に内蔵させることが容易に可能となり、その結果、モータ駆動回路基板を含むポンプ全体をコンパクトに形成することが出来、高い精度でコントロールし得るにも拘わらずがポンプ全体の大型化を抑制することが可能となる。

【0022】また、本発明に係る真空脱気装置は、真空容器内に気体のみを通し液体の透過を阻止する透過膜を設置し、該真空容器内を真空ポンプで減圧することにより上記透過膜を通して被脱気液体から溶存気体を脱気する真空脱気装置において、前記真空ポンプが駆動用ロッドの往復運動によりダイアフラムを動作させるようにしたダイアフラム式ポンプであり、上記駆動用ロッドを直流ブラシレスモータの出力軸に連接せしめてなるので、安定した脱気量を維持しながらオンラインで連続的に脱気することが可能となる。

【0023】そして、請求項4記載の真空脱気装置によれば、ダイアフラム式ポンプを駆動させる直流ブラシレスモータの出力軸をモータケージングの左右両方から突出せしめ、被出力軸に前記駆動用ロッドを接続してなるので、1基のダイアフラム式ポンプで複数のポンプヘッドを備えることが可能となり、従って小型であっても高い排気性能を得ることができ、高い脱気効率を期することが出来る。

【0024】また、請求項5記載の真空脱気装置によれば、前記直流ブラシレスモータの駆動を制御する電子部品を備えたモータ駆動回路基板を、前記出力軸にほぼ直交するように貫通させて配設することにより上記モータ駆動回路基板を前記モータケージングの内部に内蔵せしめてなるので、真空ポンプ(ダイアフラム式ポンプ)を高い精度でコントロールし得るにも拘わらずポンプ全体

の大型化を抑制し、延いては真空脱気装置の大型化を抑

制することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明に係るダイアフラム式ポンプの実施の一例を示す一部切欠正面図。  
【図2】 同ポンプ本体部分の断面図。  
【図3】 同モータ駆動回路基板の一実施例を示す正面図。

【図4】 本発明に係る真空脱気装置の実施の一例を示す模式説明図。  
【符号の説明】

A：ダイアフラム式ポンプ  
B：直流ブラ

(5)

シレスモータ

1:ダイヤフラム

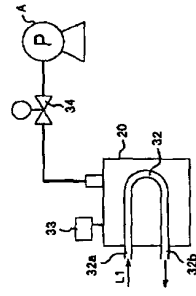
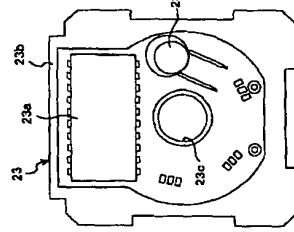
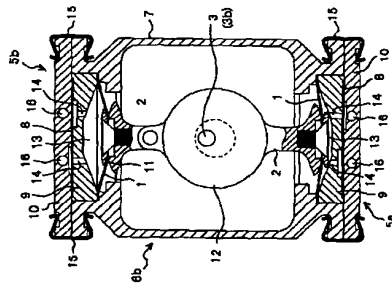
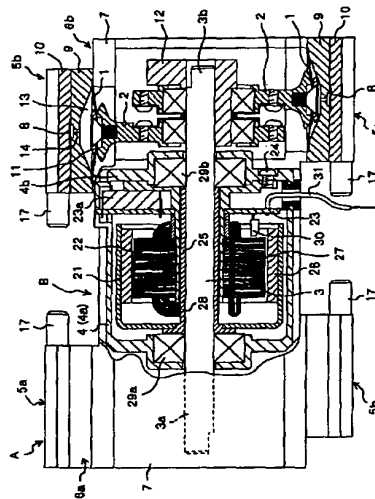
 $\frac{7}{2}$ 

### 3: 出力軸

兩端部

4: モータケージシング  
5a, 5b: ポンプへ  
ッド

3 a, 3 b : 出力軸の 2 3 : モータ駆動回路基板



フロントページの続き

(51) Int. Cl. 7

H02K 7/14

29/08

離別記

12

H02K 7/14

29/08

テ-ア7-ド (参考)

B 5H607

(9)

Fターム(参考)

Fターム(参考) 3H077 AA11 BB05 CC02 CC09 CC17

DD02 DD12 EE02 EE36 FF03

FF07 FF12 FF14 FF37 FF57

4D006 GA32 HA21 HA41 JA02Z

JA54Z KA12 KA64 KB17

MA02 MA03 MB03 MC28X

PB01 PB70 PC01 PC38 PC41

4D011 AA16 AA17 AC04 AC10 AD03

AD06

5H019 BB05 BB15 BB20 CC04 EE14

5H605 BB07 BB19 CC02 CC08 CC09

DD09 DD36 EA06 EC01 EC02

EC20

5H607 AA06 BB01 BB07 BB14 BB17

CC01 CC03 CC05 DD16 DD17

EE58 EE60 FF06